

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Januar 2004 (29.01.2004)

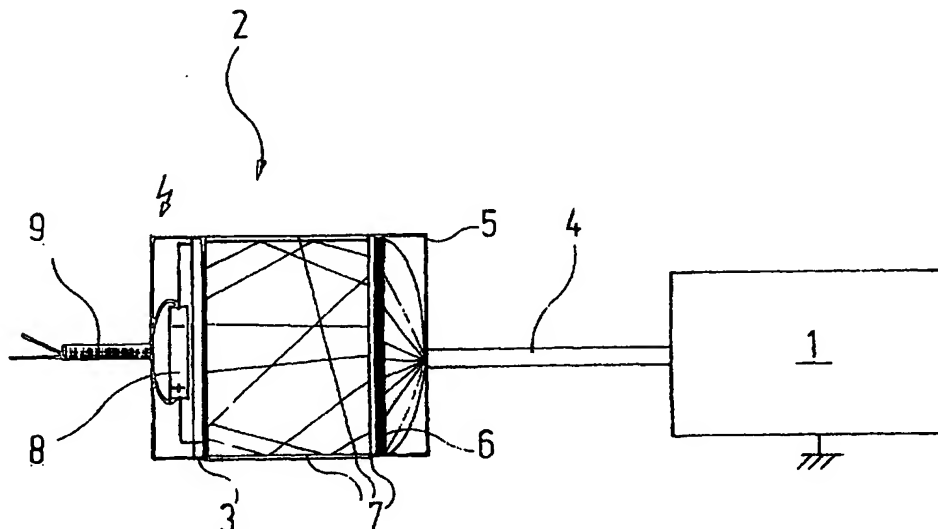
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/009246 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B05B 12/14, G01V 8/16
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/006399
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Juni 2003 (18.06.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 33 005.0 20. Juli 2002 (20.07.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EISENMANN LACKTECHNIK KG [DE/DE]; Tübinger Str. 81, 71032 Böblingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): UCAN, Aydin [DE/DE]; Lerchenring 9, 74232 Abstatt (DE).
- (74) Anwälte: OSTERTAG, Ulrich usw.; Eibenweg 10, 70597 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR SUPPLYING WITH ELECTRIC ENERGY A SENSOR THAT HAS A HIGH ELECTRIC POTENTIAL

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR VERSORGUNG EINES AUF HOHEM ELEKTRISCHEN POTENTIAL LIEGENDEN SENSORS IN EINER LACKIERANLAGE MIT ELEKTRISCHER ENERGIE



(57) Abstract: The invention relates to a device for supplying with electric energy a sensor that has a high electric potential and that is used in an enameling line. Said device comprises a light source (1) that has a low electric potential, especially earth potential. Said light source (1) is linked, via an optical waveguide (4), with a light receiver (2) in which a converter (3) is disposed which converts the optical energy to electric energy. The light receiver (2) has the same high potential as the sensor and supplies the latter with the electric energy obtained from the light. This is preferably done via an accumulator (8) that is continuously recharged with the power generated by the converter (3). The invention allows therefore for a practically unlimited service life of sensors in enameling lines.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/009246 A1



(57) Zusammenfassung: Eine Einrichtung zur Versorgung eines auf elektrischem Potential liegenden Sensors in einer Lackieranlage mit elektrischer Energie umfasst eine Lichtquelle (1), die sich auf niedrigem elektrischen Potential, insbesondere Erdpotential, befindet. Diese Lichtquelle (1) ist über einen Lichtleiter (4) mit einem Lichtempfänger (2) verbunden, in dem sich ein Wandler (3) befindet, der die Lichtenergie wieder in elektrische Energie umsetzt. Der Lichtempfänger (2) befindet sich auf demselben hohen Potential wie der Sensor und leitet diesem die aus dem Licht gewonnene elektrische Energie zu. Dies geschieht vorzugsweise über einen Akkumulator (8), der ständig mit dem Strom, den der Wandler (3) erzeugt, nachgeladen wird. Dadurch lassen sich die Standzeiten von Sensoren in Lackieranlagen praktisch unbegrenzt verlängern.

Einrichtung zur Versorgung eines auf hohem elektrischen
Potential liegenden Sensors in einer Lackieranlage
mit elektrischer Energie

05

=====

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Versorgung
eines auf elektrischem Potential liegenden Sensors in ei-
ner Lackieranlage mit elektrischer Energie.

10

In modernen Lackieranlagen werden zunehmend Applikations-
einrichtungen eingesetzt, die mit Hilfe einer Hochspannungs-
elektrode den von ihnen versprühten Lack ionisieren, sodaß
dieser mit Hilfe elektrostatischer Kräfte auf die im
allgemeinen auf Massepotential liegenden zu lackierenden
Gegenstände gezogen wird. In derartigen Lackieranlagen
werden häufig Sensoren benötigt, die sich auf demselben
hohen elektrischen Potential wie die Applikationseinrich-
tung selbst befinden. Ein Beispiel eines derartigen Sensors
ist ein Detektor, der die Anwesenheit eines den Lacktrans-
port zur Applikationseinrichtung besorgenden Molches in der
der Applikationseinrichtung benachbarten Molchstation
feststellt. Diese Sensoren, die im allgemeinen elektrisch
arbeiten, benötigen eine elektrische Stromversorgung.
Dies stößt jedoch wegen des hohen Potentials, auf dem
die Sensoren liegen, auf Schwierigkeiten.

15

20

25

Bei bekannten Lackieranlagen mit auf hohem Potential
liegenden elektrischen Sensoren wurden diese aus Batterien
gespeist. Diese hatten jedoch nur eine geringe Standzeit,
so daß der Betrieb der Lackieranlage zum Austausch der
Batterien häufig unterbrochen werden musste.

30

35

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung

der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher die Lackieranlage auf lange Zeit ohne Wartungsunterbrechung betrieben werden kann.

05 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einrichtung umfasst:

- a) eine Lichtquelle, die sich auf niedrigem elektrischem Potential, insbesondere Erdpotential befindet;
- 10 b) einen Lichtempfänger, in dem ein Lichtenergie in elektrische Energie umsetzender Wandler vorgesehen ist, der mit dem Sensor elektrisch verbunden ist und auf dem hohen Potential des Sensors liegt;
- 15 c) einen Lichtleiter, welcher die Lichtquelle mit dem Lichtempfänger verbindet.

Erfindungsgemäß wird also als Energiequelle, aus welcher
20 der Sensor gespeist wird, eine Lichtquelle eingesetzt, die sich - galvanisch durch einen Lichtleiter von den Hochspannung führenden Komponenten getrennt - auf niedrigem Potential befinden kann. Im Lichtempfänger wird das zugeführte Licht zurück in elektrische Energie umgewandelt,
25 die zum Betrieb des Sensors verwendet wird.

Zweckmäßigerweise ist der Wandler eine Solarzelle; derartige Solarzellen sind heute preiswert erhältlich und haben eine verhältnismäßig gute Stromausbeute.

30

Der Lichtleiter kann von einem Bündel lichtleitender Fasern gebildet sein. Auch er besitzt auf diese Weise einen hohen Wirkungsgrad.

35 Die Verwendung von Lichtleitern, die aus einem Bündel

von lichtleitenden Fasern gebildet sind, ermöglicht den Einsatz einer Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher der Lichtempfänger ein Gehäuse aufweist, in dem benachbart einer Seitenwand eine lichtdurchlässige Platte
05 angeordnet ist, in welche die Enden der Fasern des Lichtleiters eingeführt sind, wobei alle Innenwände des Gehäuses, soweit sie von dem Licht erreicht werden können, das von der lichtdurchlässigen Platte ausgeht, mit einem reflektierenden Belag versehen sind. Diese Ausgestaltung
10 der Erfindung kommt ohne abbildende Elemente aus. Mit Hilfe der einzelnen Fasern des Lichtleiters und der lichtdurchlässigen Platte, in welche die Faserenden eingesteckt sind, wird eine flächige Lichtquelle erzeugt. Das von dieser ausgehende Licht wird an den reflektie-
15 renden Innenwänden des Gehäuses des Lichtempfängers so lange reflektiert, bis es schließlich auf die Solarzelle trifft und in elektrische Energie umgewandelt wird.

20 Die lichtdurchlässige Platte ist zweckmäßigerweise eine Kunststoffplatte, die zur Aufnahme der Faserenden leicht mechanisch bearbeitet werden kann.

Aus Kostengründen empfiehlt es sich, wenn der reflektierende Belag an den Innenwänden des Gehäuses des Lichtempfängers aus Aluminiumfolie besteht.

25

Alternativ kann der Lichtempfänger eine Kondensorlinse enthalten, welche das von der Stirnfläche des Lichtleiters ausgehende Licht im wesentlichen parallelisiert
30 und so auf den Wandler führt. Auch in diesem Falle wird der Wandler großflächig und weitgehend homogen mit Licht ausgeleuchtet, was die Umwandlungseffizienz verbessert.

35 Ganz besonders bevorzugt wird diejenige Ausführungsform

der Erfindung, bei welcher ein Akkumulator vorgesehen ist, der von der Spannung, die von dem Wandler erzeugt wird, ständig aufgeladen wird. Der Sensor wird also nur mittelbar, nämlich über den Umweg des energiespeichernden Akkumulators, aus der elektrischen Energie gespeist, die von dem Wandler erzeugt wird. Dadurch lassen sich konstantere Betriebsbedingungen für den Sensor erzielen; der Akkumulator ist praktisch ständig voll aufgeladen, so daß seine Lebensdauer sehr groß ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch eine Einrichtung zur Versorgung eines auf hohem elektrischem Potential liegenden Sensors einer Lackieranlage.

Die Hauptkomponenten der dargestellten Einrichtung sind eine Lichtquelle 1, die mit einem Lichtempfänger 2 über einen aus einzelnen lichtleitenden Fasern zusammengesetzten Lichtleiter 4 verbunden ist. Der Lichtempfänger 2 besitzt ein Gehäuse 5, in welchem parallel zu derjenigen Seitenfläche, die von dem Lichtleiter 4 durchtreten wird, eine lichtdurchlässige, ggf. milchige, Kunststoffplatte 6 eingesetzt ist. Die Kunststoffplatte 6 erstreckt sich dabei über den gesamten Querschnitt des Gehäuses 5. Die Enden der Fasern des Lichtleiters 4 sind auseinandergeführt und in möglichst gleichmäßiger Verteilung in der lichtdurchlässigen Platte 6 befestigt.

Der lichtdurchlässigen Platte 6 gegenüberliegend, ebenfalls einer Seitenfläche des Gehäuses 5 benachbart, enthält das Gehäuse 5 eine als elektrischer Wandler dienende Solarzelle 3. Auch die Solarzelle 3 erstreckt sich über den gesamten Querschnitt des Gehäuses 5. Die Innenwände des Gehäuses 5 zwischen der lichtdurchlässigen

Platte 6 und der Solarzelle 3 sind mit reflektierender Aluminiumfole 7 ausgekleidet.

05 In dem Zwischenraum zwischen derjenigen Seitenfläche
des Gehäuses 5, die der Solarzelle 3 benachbart ist, und
der Solarzelle 3 sind ein Akkumulator 8 und eine in
der Zeichnung nicht dargestellte Ladeschaltung unterge-
bracht. Der Ladeschaltung wird die Ausgangsspannung der
Solarzelle 3 zugeführt; sie wandelt diese Ausgangsspannung
10 in geeigneter Weise um und lädt den Akkumulator 8 ständig
nach, so daß dieser immer annähernd vollgeladen ist.
Der Akkumulator 8 seinerseits ist über ein Kabel 9 mit
dem in der Zeichnung nicht dargestellten Sensor ver-
bunden.

15 Der Lichtempfänger 2 befindet sich aufgrund der gal-
vanischen Verbindung über das Kabel 9 auf demselben
hohen elektrischen Potential wie der Sensor; die Licht-
quelle 1 befindet sich auf Erdpotential.

20 Die oben beschriebene Einrichtung funktioniert wie folgt:

Die mit elektrischer Energie betriebene Lichtquelle
1 sendet über den Lichtleiter 4 Licht aus, das mit Hilfe
25 der einzelnen Lichtleiterfasern und der Kunststoffplatte
6 zu einer flächigen Lichtquelle aufgefächert wird. Das
von dieser flächigen Lichtquelle abgestrahlte Licht ge-
langt nach mehr oder weniger vielen Reflexionen auf
die Solarzelle 3, die das Licht in elektrische Energie
30 umwandelt. Diese wird von der Ladeschaltung zum Nachla-
den des Akkumulators 8 genutzt. Die über das Kabel 9
zur Versorgung des Sensors abgezogene elektrische Energie
wird also im Akkumulator 8 kontinuierlich durch aus
dem Licht der Lichtquelle 1 gewonnene elektrische Energie
35 ersetzt. Da der Akkumulator 8 ständig voll aufgeladen

ist, ist seine Lebenszeit außerordentlich hoch. Die Einrichtung kann über sehr lange Zeit betrieben werden, ohne daß Wartungsarbeiten an der Stromversorgung des Sensors durchgeführt werden müssen.

Patentansprüche

=====

05

1. Einrichtung zur Versorgung eines auf hohem elektrischem Potential liegenden Sensors in Lackieranlagen mit elektrischer Energie,

10 dadurch gekennzeichnet, daß sie umfasst:

a) eine Lichtquelle (1), die sich auf niedrigem elektrischem Potential, insbesondere Erdpotential, befindet;

15 b) einen Lichtempfänger (2), in dem ein Lichtenergie in elektrische Energie umsetzender Wandler (3) vorgesehen ist, der mit dem Sensor elektrisch verbunden ist und auf dem hohen Potential des Sensors liegt;

20 c) einen Lichtleiter (4), welcher die Lichtquelle (1) mit dem Lichtempfänger (2) verbindet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandler (3) eine Solarzelle ist.

25

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (4) von einem Bündel lichtleitender Fasern gebildet ist.

30 4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger (2) ein Gehäuse (5) aufweist, in dem benachbart einer Seitenwand eine lichtdurchlässige Platte (6) angeordnet ist, in welche die Enden der Fasern des Lichtleiters (4) eingeführt sind, wobei alle Innen-
35 flächen des Gehäuses (5), soweit sie von dem Licht erreicht

werden können, das von der lichtdurchlässigen Platte (6) ausgeht, mit einem reflektierenden Belag (7) versehen sind.

- 05 5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß die lichtdurchlässige Platte (6) eine Kunststoff-
platte ist.
- 10 6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der reflektierende Belag aus Aluminium-
folie besteht.
- 15 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger eine Kondensor-
linse enthält, welche das von der Stirnfläche des Lichtlei-
ters ausgehende Licht im wesentlichen parallelisiert und
so auf den Wandler führt.
- 20 8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Akkumulator
(8) enthält, der von der Spannung, die von dem Wandler
(3) erzeugt wird, ständig aufgeladen wird.

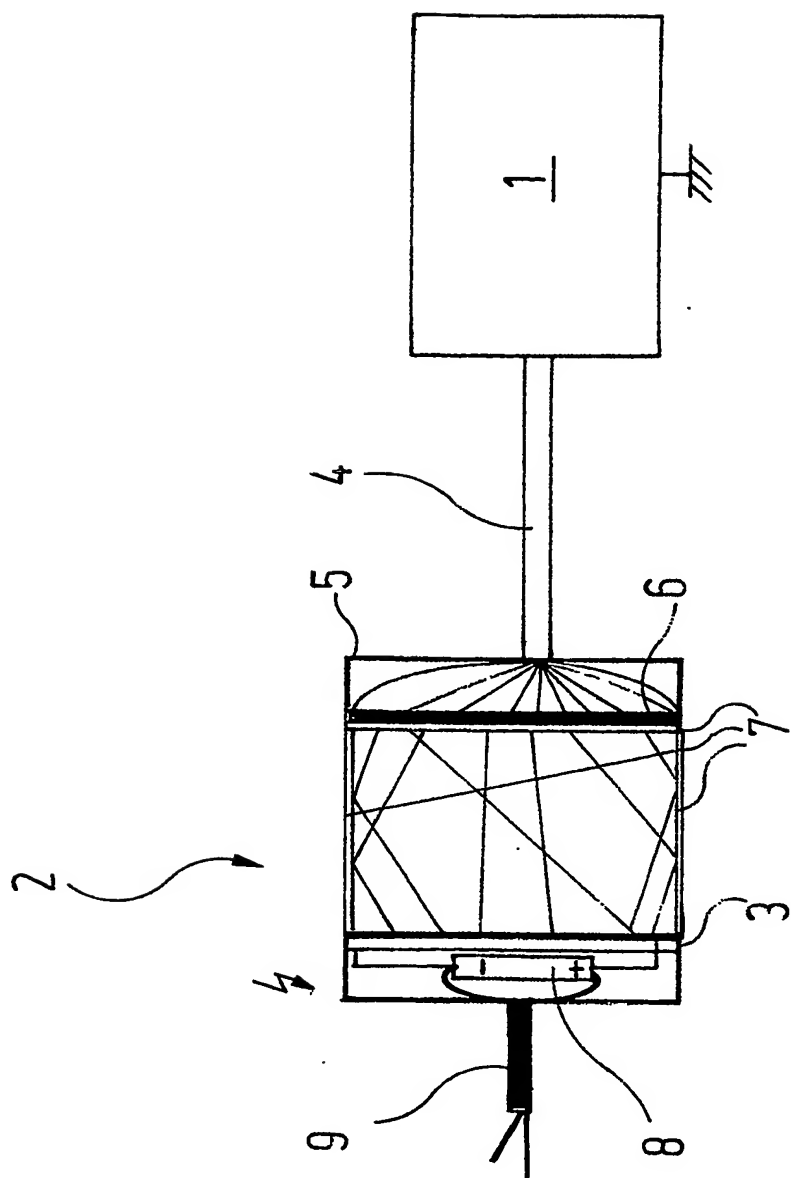


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/06399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05B12/14 G01V8/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B05B G01V F16L B08B G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	EP 1 319 439 A (DUERR SYSTEMS GMBH) 18 June 2003 (2003-06-18) paragraph '0007! figures	1,3,7,8
X	US 5 847 389 A (HAUCK DOUGLAS L ET AL) 8 December 1998 (1998-12-08) abstract figures 3-9,20,21	1,3-6
A		2,7,8
X	US 2001/045512 A1 (BRENT MARK R) 29 November 2001 (2001-11-29) paragraph '0079! figures	1,2
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

21 October 2003

Date of mailing of the International search report

30/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Barré, V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/06399

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 12 33 779 B (WILHELM LAUTERBACH) 2 February 1967 (1967-02-02) the whole document ----	1-8
A	EP 0 888 825 A (LACTEC GMBH) 7 January 1999 (1999-01-07) column 4, line 5 - line 9 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/06399

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1319439	A	18-06-2003	DE 10161550 A1	18-06-2003
			EP 1319439 A1	18-06-2003
US 5847389	A	08-12-1998	US 5650609 A	22-07-1997
			US 6093926 A	25-07-2000
			AU 709264 B2	26-08-1999
			AU 6695296 A	29-11-1996
			BR 9608782 A	29-06-1999
			CA 2221165 A1	21-11-1996
			EP 0827614 A1	11-03-1998
			WO 9636889 A1	21-11-1996
			US 5834764 A	10-11-1998
			US 5936234 A	10-08-1999
US 2001045512	A1	29-11-2001	AU 6346001 A	11-12-2001
			EP 1327163 A2	16-07-2003
			WO 0192919 A2	06-12-2001
DE 1233779	B	02-02-1967	NONE	
EP 0888825	A	07-01-1999	DE 19728155 A1	07-01-1999
			DE 19817377 A1	18-11-1999
			AT 247529 T	15-09-2003
			DE 59809327 D1	25-09-2003
			EP 0888825 A2	07-01-1999
			JP 11070348 A	16-03-1999
			US 6037010 A	14-03-2000

PCT/EP 03/06399

IPK 7 B05B12/14 G01V8/16

IPK 7 B05B G01V F16L B08B G01D

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

E	EP 1 319 439 A (DUERR SYSTEMS GMBH) 18. Juni 2003 (2003-06-18) Absatz '0007! Abbildungen	1,3,7,8
X	US 5 847 389 A (HAUCK DOUGLAS L ET AL) 8. Dezember 1998 (1998-12-08) Zusammenfassung Abbildungen 3-9,20,21	1,3-6
A		2,7,8
X	US 2001/045512 A1 (BRENT MARK R) 29. November 2001 (2001-11-29) Absatz '0079! Abbildungen	1,2

— / —

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

30/10/2003

Barré, V

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 12 33 779 B (WILHELM LAUTERBACH) 2. Februar 1967 (1967-02-02) das ganze Dokument -----	1-8
A	EP 0 888 825 A (LACTEC GMBH) 7. Januar 1999 (1999-01-07) Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 9 -----	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1319439	A	18-06-2003	DE 10161550 A1 EP 1319439 A1	18-06-2003 18-06-2003
US 5847389	A	08-12-1998	US 5650609 A US 6093926 A AU 709264 B2 AU 6695296 A BR 9608782 A CA 2221165 A1 EP 0827614 A1 WO 9636889 A1 US 5834764 A US 5936234 A	22-07-1997 25-07-2000 26-08-1999 29-11-1996 29-06-1999 21-11-1996 11-03-1998 21-11-1996 10-11-1998 10-08-1999
US 2001045512	A1	29-11-2001	AU 6346001 A EP 1327163 A2 WO 0192919 A2	11-12-2001 16-07-2003 06-12-2001
DE 1233779	B	02-02-1967	KEINE	
EP 0888825	A	07-01-1999	DE 19728155 A1 DE 19817377 A1 AT 247529 T DE 59809327 D1 EP 0888825 A2 JP 11070348 A US 6037010 A	07-01-1999 18-11-1999 15-09-2003 25-09-2003 07-01-1999 16-03-1999 14-03-2000